

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-310477

出 願 人

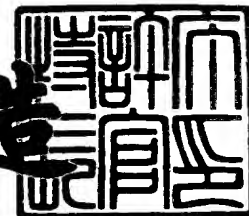
Applicant(s):

日本板硝子株式会社

2001年 8月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3078577

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P290

【提出日】 平成12年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/82  
G11B 5/84

【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板及びその製造方法

【請求項の数】 12

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

    【氏名】 三谷 一石

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

    【氏名】 斉藤 晴弘

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

    【氏名】 梅山 竜郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000004008

    【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100081880

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡部 敏彦

    【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010399

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガラス基板の表面を研磨し、該研磨されたガラス基板の表面を硬度が日本ゴム協会標準規格 S R I S O 1 0 1 のアスカー C で 4 0 以上であるスポンジを用いてスクラブ表面処理することを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 2】 前記スポンジは、下地層と、該下地層の表面層とから成り、該表面層の硬度が前記アスカー C で 4 0 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】 前記スポンジの表面層は、1 0 0 %モデュラスが 4 5 k g 以上である樹脂から成ることを特徴とする請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 4】 前記樹脂は、ポリカーボネート系ポリウレタン樹脂であることを特徴とする請求項 3 記載の製造方法。

【請求項 5】 前記スポンジの表面層は、平均開口径が 3 0  $\mu$  m 以上の海綿体から成ることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 6】 前記スクラブ表面処理を p H 8 以上のアルカリ性水溶液を用いて行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 7】 前記スクラブ表面処理を p H 5 以下の酸性水溶液を用いて行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 8】 前記スクラブ表面処理を、前記ガラス基板の表面にテクスチャー処理を施した後に当該テクスチャー処理が施されたガラス基板の表面に施すことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 9】 前記スクラブ表面処理が施されたガラス基板の表面に化学強化処理を施すことを特徴とする請求項 8 記載の製造方法。

【請求項 1 0】 前記スクラブ表面処理を、前記ガラス基板の表面にテクスチャー処理及び化学強化処理を順に施した後に当該化学強化処理が施されたガラス基板の表面に施すことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 1 1】 請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の製造方法によって製造された情報記録媒体用ガラス基板であって、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0. 4 % である前記ガラス基板の表面のベアリングハイト B H 0 4 が 2 ～ 7  $\mu$  m であることを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項 1 2】 請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の製造方法によって製造された情報記録媒体用ガラス基板であって、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0. 1 % である前記ガラス基板の表面のベアリングハイト B H 0 1 が 2 ～ 1 0  $\mu$  m であることを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体用ガラス基板およびその製造方法に関し、特に、ハードディスク等の情報記録装置に使用される情報記録媒体用ガラス基板およびその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、情報のデジタル化の進展は目覚ましく、その情報を記録するための情報記録装置が各種開発製造されている。これら装置の改良進歩はまさに日進月歩であり、情報記憶容量および記録再生速度が年率十数%の割合で向上している。このような状況において、現在最も広く使用されている情報記録装置がハードディスクであり、その改良速度は他の装置以上である。

【 0 0 0 3 】

ハードディスクでは、情報記録媒体用基板（以下単に「基板」という）上に形成された情報記録層に、磁気ヘッドにより、情報の記録再生が行われる。現在では、C S S またはランプロードと呼ばれる方式のハードディスクが一般的に使用されている。C S S 方式とは、基板が回転している間は磁気ヘッドがディスクのデータゾーン上を滑空し、基板が移動開始または停止するときには基板の C S S ゾーン上を滑走するコンタクト・スタート・ストップ方式と呼ばれる方式である。ここで、基板の C S S ゾーンとは、基板の一部（主に、内周または外周に沿っ

て設けられる)に高さ数十nmオーダーの均一な凹凸を意図的に設けた部分をいう。また、ランプロード方式とは、基板が回転している間は磁気ヘッドが基板上を滑空し、基板が停止する時には磁気ヘッドが格納位置に収納される方式である。なお、ランプロード方式では、その機構上CSSゾーンは不要である。さらに、近年では磁気ヘッドと基板とが常時接触しているコンタクト方式と呼ばれるものも検討されている。

## 【0004】

CSS方式およびランプロード方式では、基板が回転している間、磁気ヘッドが数十nmオーダーの間隔(以下「フライングハイト」という)をもってその表面(情報記録領域)上を滑空する。従って、情報記録の高密度化を体现するためには、フライングハイトを小さくする必要がある。しかし、基板の表面凹凸が大きいと回転中に磁気ヘッドと基板表面の凸部が衝突し、ヘッドクラッシュの起こる可能性が高くなる。また、ヘッドクラッシュにまで至らないまでも、前記衝突による熱で磁気ヘッドが異常な信号を検知し誤作動するいわゆるサーマルアスペリティーが発生するおそれがある。特に最近では、高感度のMRヘッドまたはGMRヘッドが主流となっており、サーマルアスペリティーの問題はより深刻になってきている。

## 【0005】

従来は、情報記録領域の凹凸を小さくすることで、凸部との衝突に起因するヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティーは回避できると考えられたため、表面平滑性が高いほど高性能な基板であるとみなされていた。表面凹凸を削り取って平滑な面を形成する技術の代表的なものとしては、スウェード(人工皮革)を用いて仕上げ研磨する、すなわち表面層を削り取ることで平滑基板を形成する方法(特開2000-53450号公報)や、PVAなどのスポンジを用いてスクラブ表面処理することで、異物や表面凹凸を除去して基板を平滑化する方法(特開2000-149249号公報)などが提案されている。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術には、以下のような問題があった。

## 【0007】

発明者らの詳細な検討により、基板の表面平滑性を高めることでヘッドクラッシュの発生頻度は確かに低下するが、表面凹凸を小さくし過ぎると、かえって磁気ヘッドの飛行安定性が低下し、磁気ヘッドと基板表面との接触頻度が増大して、ヘッドクラッシュの起きるおそれが高くなることが見い出された。このように磁気ヘッドの飛行安定性が低下する原因は明らかでないが、磁気ヘッドは情報記録領域上を揺らぎながら滑空するため基板との接触が避けられず、適度な表面凹凸（以下「テクスチャー」という）がないと摩擦力が高まるためであると考えられている。特に最近では、記録密度を高めるためにフライングハイトが著しく低く設定されており、磁気ヘッドの揺らぎによるヘッドクラッシュは一層起き易くなっていると考えられる。そこで、滑空しているヘッドと基板が接触する時に磁気ヘッドに過大な抵抗が掛からないようにする必要があり、その手段として基板表面を適度に荒らすこと（以下「テクスチャー処理」という）が考えられる。

## 【0008】

ところがテクスチャー処理を施した基板では、突出した異常突起や基板表面に付着した異物を選択的に除去するのは困難であり、例えば、ポリビニルホルマールスポンジやポリウレタンスポンジのような柔らかなスポンジでスクラブ表面処理した場合は、テクスチャー処理を行った際に生じる異常突起や、強固に付着した異物を除去するのが困難であったり、あるいは長時間、高圧、高回転数といった過酷な条件で突出した異常突起を無理に除去しようとする、テクスチャーまで過剰に削り取ってしまうという問題があった。また、研磨機を用いた研磨、あるいは仕上げ研磨についても、基板表面を削り取ってしまうため、テクスチャーを過剰に削り取ってしまうという問題があった。

## 【0009】

この発明は、上述の問題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、ガラス基板表面の凹凸を最適化することによりフライングハイトの狭小化に寄与し、同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティーを起こさない情報記録媒体用ガラス基板およびその製造方法を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、請求項 1 記載の製造方法は、ガラス基板の表面を研磨し、該研磨されたガラス基板の表面を硬度が日本ゴム協会標準規格 S R I S O 1 0 1 のアスカー C で 4 0 以上であるスポンジを用いてスクラブ表面処理することを特徴とする。

【0 0 1 1】

請求項 1 記載の製造方法によれば、研磨されたガラス基板の表面を硬度が日本ゴム協会標準規格 S R I S O 1 0 1 のアスカー C で 4 0 以上であるスポンジを用いてスクラブ表面処理するので、スポンジがガラス基板と接触する部分が微視的に硬く、巨視的にしなやかであることに起因するスポンジが持つ長所、すなわち、異物等が混入した際にガラス基板に傷がつきにくかったり、スポンジとガラス基板の平行度が多少ずれてもスポンジのしなやかさにより緩和できるという長所を保ちつつ、ガラス基板の不均一エッチングが原因の異常突起や強固に付着した異物を除去することが可能となり、異常突起や突起高さの揃ったテクスチャーを作製することができ、その結果、このガラス基板を情報記録媒体として用いたときに、フライハイトの狭小化と同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティが発生するのを防止することができる。

【0 0 1 2】

請求項 2 記載の製造方法は、請求項 1 記載の製造方法において、前記スポンジは、下地層と、該下地層の表面層とから成り、該表面層の硬度が前記アスカー C で 4 0 以上であることを特徴とする。

【0 0 1 3】

請求項 2 記載の製造方法によれば、スポンジが、下地層と、該下地層の表面層とから成り、該表面層の硬度がアスカー C で 4 0 以上であるので、請求項 1 記載の製造方法による作用効果を確実に奏することができる。

【0 0 1 4】

請求項 3 記載の製造方法は、請求項 2 記載の製造方法において、前記スポンジの表面層は、1 0 0 % モデュラスが 4 5 k g 以上である樹脂から成ることを特徴とする。



【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の製造方法によれば、スポンジの表面層は、100%モデュラスが45kg以上である樹脂から成るので、ガラス基板表面上のテクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を除去することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の製造方法は、請求項 3 記載の製造方法において、前記樹脂は、ポリカーボネート系ポリウレタン樹脂であることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の製造方法によれば、樹脂は、ポリカーボネート系ポリウレタン樹脂であるので、スポンジの耐薬品特性を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 記載の製造方法は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記スポンジの表面層は、平均開口径が30μm以上の海綿体から成ることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 記載の製造方法によれば、スポンジの表面層は、平均開口径が30μm以上の海綿体から成るので、テクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を良好に除去することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 記載の製造方法は、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記スクラブ表面処理を pH 8 以上のアルカリ性水溶液を用いて行うことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 記載の製造方法によれば、スクラブ表面処理を pH 8 以上のアルカリ性水溶液を用いて行うので、除去した異常突起とガラス基板との間に静電反発力を働かせて除去した異常突起の再付着を防止することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 7 記載の製造方法は、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記スクラブ表面処理を pH 5 以下の酸性水溶液を用いて行うことを

特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 記載の製造方法によれば、スクラブ表面処理を pH 5 以下の酸性水溶液を用いて行うので、金属性の不純物を効果的に溶解し、除去することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 記載の製造方法は、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記スクラブ表面処理を、前記ガラス基板の表面にテクスチャー処理を施した後に当該テクスチャー処理が施されたガラス基板の表面に施すことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 記載の製造方法は、請求項 8 記載の製造方法において、前記スクラブ表面処理が施されたガラス基板の表面に化学強化処理を施すことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 10 記載の製造方法は、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記スクラブ表面処理を、前記ガラス基板の表面にテクスチャー処理及び化学強化処理を順に施した後に当該化学強化処理が施されたガラス基板の表面に施すことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

上記目的を達成するために、請求項 11 記載の情報記録媒体用ガラス基板は、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の製造方法によって製造された情報記録媒体用ガラス基板であって、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0.4 % である前記ガラス基板の表面のベアリングハイト  $BH04$  が  $2 \sim 7 \mu m$  であることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 11 記載の情報記録媒体用ガラス基板によれば、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0.4 % であるガラス基板の表面のベアリングハイト  $BH04$  が  $2 \sim 7 \mu m$  であるので、異常突起や突起高さの揃ったテクスチャーを作製することができ、その結果、このガラス基板を情報記録媒体として用いたときに

、フライハイトの狭小化と同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティが発生するのを防止することができる。

【 0 0 2 9 】

上記目的を達成するために、請求項 1 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板は、請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の製造方法によって製造された情報記録媒体用ガラス基板であって、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0 . 1 % である前記ガラス基板の表面のベアリングハイト B H 0 1 が 2 ~ 1 0  $\mu$  m であることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板によれば、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0 . 1 % であるガラス基板の表面のベアリングハイト B H 0 1 が 2 ~ 1 0  $\mu$  m であるので、異常突起や突起高さの揃ったテクスチャーを製作することができ、その結果、このガラス基板を情報記録媒体として用いたときに、フライハイトの狭小化と同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティが発生するのを防止することができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態に係るガラス基板及びその製造方法を詳細に説明する。ただし、本発明は斯かる実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 3 2 】

本発明の実施の形態に係るガラス基板は、ハードディスク等の情報記録装置に使用される情報記録媒体用基板として使用され、この基板の母材の種類は、特に限定されるものではなく、従来から使用されているアルミニウム合金、カーボン、ガラス、結晶化ガラス、ポリカーボネートオレフィンなどのプラスチックおよびシリコンなどが利用可能である。これらのうち、本発明の実施の形態に係るガラス基板の母材としては、表面平滑性が高く、表面加工処理が容易でかつ弾性率と剛性、強度の高いガラスおよび結晶化ガラスが好ましい。また、ガラス基板の表面層の改質については、化学強化処理によってガラス基板表面に圧縮応力層が形成されている場合等も挙げられるが、特に限定されない。

## 【0033】

ガラス基板のテクスチャー処理方法としては、公知の機械的研磨方法における作業条件をより精密に制御することによっても実現可能である。しかし、ガラスまたは結晶化ガラスを母材とするガラス基板の場合、エッチング処理によってガラス基板表面を荒らすことで、より簡単な方法でテクスチャー処理することができる。エッチング処理では、理論的には多成分系のガラス基板の表面が均一にエッチングされ、異常突起（まわりの微小突起に比べて異常に高い突起）は形成されないはずであるが、現実には、エッチング処理を行った後でもガラス基板の表面に異常突起が存在する場合がある。すなわち、一般にガラス基板の表面層では、微視的に見るとその組成が必ずしも均一ではなく、また、研磨時に研磨材がガラス基板表面に強く押しつけられ、付着または埋まり込むなどし、ガラス基板表面上に蓋をしたような部分が存在する。そのため、ガラス基板の表面にはエッチング溶液によく溶ける部分とそうでない部分とが存在し、結果として不均一なエッチングが進行し、異常突起が発生する場合がある。テクスチャー処理を行ったガラス基板表面は、後述する図2（a）に参照番号1で示すような凹凸形状を有する。

## 【0034】

このような異常突起は、薬液処理条件や薬液処理前の研磨条件を適宜調整することで抑制することもできるが、テクスチャー処理後にスクラブ表面処理を行えば、より確実に異常突起を除去することができる。本発明では、スポンジの表面（ガラス基板と接触する部分）を微視的に硬く、巨視的にしなやかにすることで、スポンジの持つ長所、異物等が混入した際にガラス基板に傷がつき難い、あるいはスポンジ-ガラス基板間の平行度が多少ずれてもスポンジ部で緩和できる等の長所を活かしつつ異常突起を優先的に除去できることを見い出した。

## 【0035】

以下、スクラブ表面処理について更に詳細に説明する。

## 【0036】

スクラブ表面処理工程

スクラブ表面処理を行う工程は、テクスチャー処理後であれば、特に限定され

るものではない。

### 【 0 0 3 7 】

#### スクラブ表面処理方法・装置

ガラス基板の表面をスクラブする方法・装置は、特に限定されるものではなく、市販のスクラブ表面処理装置を用いることができる。例えば、スクラブ表面処理方法の概略説明図として図 1 (a) に示すように、テクスチャー処理が施されたディスク状のガラス基板 2 0 を一対のカップ状平面スポンジ 2 1 で挟み、ガラス基板 2 0 とブラシスポンジ 2 1 を回転させる。このスポンジ 2 1 は、図 1 (b) に示すロール状スポンジ 2 1 に置き換えてもよい。図 1 (b) において、ガラス基板 2 0、スポンジ 2 1 は、図中矢印のように回転又は往復運動を行う。

### 【 0 0 3 8 】

#### スクラブ表面処理に使用するスポンジ

スクラブ表面処理に使用するスポンジは、硬度が日本ゴム協会標準規格 S R I S O 1 0 1 のアスカー C で 4 0 以上であれば、異常突起を良好に除去できるので好ましい。スポンジの表面の硬度（アスカー C）が 4 0 以上であれば、スクラブ表面処理条件を適宜調整することで、テクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を良好に除去できるので更に好ましい。スポンジは、図 1 に示すように、下地層（表面層以外の部分）2 2 と、研磨パッドとしての表面層 2 3 とから成ってもよい。下地層 2 2 は、種類、硬さ、厚み、積層数は特に限定されない。また、表面層 2 3 と下地層 2 1 の接着方法も特に限定されない。下地層 2 2 に表面層 2 3 を直接形成してもよいし、下地層 2 2 と表面層 2 3 と別々に形成してから両面テープ等の接着剤で接着してもよい。

### 【 0 0 3 9 】

スポンジ 2 1 の表面層 2 3 を構成する樹脂種類は特に限定されないが、樹脂の 1 0 0 % モデュラスが 4 5 k g 以上であれば、スクラブ表面処理条件を適宜調整することで、テクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を除去できるので好ましい。樹脂の 1 0 0 % モデュラスが 4 5 k g 以上であればスポンジの表面層が微視的に硬くなり、異常突起を除去する能力が高まるためと推定している。スポンジ 2 1 の表面層 2 3 の材料としては清浄度の観点からウレタン樹脂が好まれて使

われるが、ウレタン樹脂の場合、樹脂の種類を固定すれば100%モデュラスが大きいほど、硬い結晶部の割合が増加（柔らかい非結晶部の割合は減少）する。すなわち、スポンジ21の表面層23が微視的に硬くなる。また、ウレタン樹脂はその出発原料によって様々な種類があり、代表的なものとしてはポリエステル系ポリウレタン、ポリエーテル系ポリウレタン、ポリカーボネート系ポリウレタン等がある。ポリカーボネート系ポリウレタンは、エステル系、エーテル系に比べて耐薬品特性が優れており、アルカリ溶液などで使用する場合にスポンジ最表面の微視的な硬さが維持できるという点で好ましい。

#### 【0040】

スポンジ21の表面層23の構造は海綿体であれば限定されないが、平均開口径が30～200 $\mu$ m、好ましくは80 $\mu$ m程度の海綿体が形成されていると、テクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を良好に除去できるので好ましい。異常突起が選択的に除去される理由はよく分からないが、平均開口径が30 $\mu$ m以上であると、スクラブ中に異常突起とスポンジ表面が効率よく接触するためと推定している。平均開口径が200 $\mu$ m以下では、異常突起とスポンジ21の表面層23との接触が効率的に行われる。また、平均開口径が30～200 $\mu$ mの海綿体を形成するときの厚みは特に限定されないが、海綿体の表面を削り取って開口部を露出させる場合は、表面層の厚みは0.3～1.0mmになる。

#### 【0041】

##### スクラブ液

上記スクラブ表面処理は、スクラブ液を用いて行うのが好ましい。スクラブ液は、特に限定されず、純粋、電解イオン水、オゾン水、水素加水、酸性水溶液、アルカリ性水溶液、あるいはこれらにキレート剤、界面活性剤、塩類を添加したものをを用いることができる。

#### 【0042】

不均一エッチングが原因の異常突起を除去する場合は、ガラスの結合を化学的に攻撃するアルカリ性水溶液を使用するのがより好ましい。アルカリ性水溶液を用いると、除去した異常突起とガラス基板との間に静電反発力が働くので、除去された異常突起の再付着防止の点でも好ましい。アルカリ性水溶液の濃度は特に

限定されないが、工程管理上 pH 8 以上、特に pH 12 ～ 14 が好ましい。

【 0 0 4 3 】

金属異物を除去する場合は、金属に対して溶解作用を持つ酸性水溶液を用いるのが好ましい。

【 0 0 4 4 】

スクラブ液温度は特に限定されないが、液の蒸発等の影響を考慮して 10 ～ 50℃ 程度の温度範囲で通常は使用される。

【 0 0 4 5 】

本発明に係るスクラブ表面処理は、ガラス基板の表面にテクスチャー処理を施した後に、このテクスチャー処理が施されたガラス基板の表面に施してもよく、このスクラブ表面処理が施されたガラス基板の表面に化学強化処理を施してもよい。

【 0 0 4 6 】

また、スクラブ表面処理は、ガラス基板の表面にテクスチャー処理及び化学強化処理を順に施した後に当該化学強化処理が施されたガラス基板の表面に施してもよい。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明に係るスクラブ表面処理は、テクスチャーが形成されていないガラス基板に対しても、凹凸、異物あるいは汚れを効果的に除去するために用いることができる。

【 0 0 4 8 】

上記スクラブ表面処理されたガラス基板上に少なくとも下地層、磁性層および保護膜が順次成膜されることにより、情報記録媒体が構成される。なお、必要に応じて、ガラス基板と下地層の間にシード層を設けてもよいし、各層毎にバッファ層やシールド層を設けて多層構造にしてもよい。

【 0 0 4 9 】

そして、この情報記録媒体は、公知の方法によりハードディスク等の情報記録装置に組み込まれる。上記の下地層、磁性層および保護膜の種類、膜厚および成膜手段は特に限定されない。ガラス基板を用いる場合は、シード層として Ni A

1、下地層としてC o系合金を用いることが、優れた情報記録再生特性、膜密着性を確保する上で好ましい。成膜手段としては、通常はスパッタリング法が用いられ、この方法によればガラス基板の表面凹凸形状がそのまま維持される。なお、成膜後にテープバーニッシュ処理を施すことにより、保護膜上に付着した異物や汚れを除去することができる。この情報記録媒体は、ガラス基板表面の凹凸形状をそのまま反映するものであるから、フライングハイトの狭小化によってもヘッドクラッシュやサーマルアスペリティーの問題を起こし易い。

## 【 0 0 5 0 】

上述のように、ヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティーの問題を解決するためにスクラブ表面処理が施され、最適化されたガラス基板の表面上の凹凸形状は、所定の基準により評価される。このガラス基板表面の凹凸形状の評価基準は、平均面粗さR a、十点平均面粗さR z等があるが、本発明においては、以下に説明するベアリングハイトを用いる。

## 【 0 0 5 1 】

以下、ベアリングハイトを図2を参照しながら説明する。

## 【 0 0 5 2 】

図2は、テクスチャー処理を行ったガラス基板表面の凹凸の概念図であり、(a)は、ガラス基板表面の凹凸を示し、(b)は、図2(a)のA-A線断面図であり、(c)は、図2(a)のB-B線断面図である。

## 【 0 0 5 3 】

図2において、参照番号1は、ガラス基板表面の凹凸形状、同10は、ベアリングレシオ0.4%のスライス面、同11は、ベアリングレシオ50%のスライス面(基準面)、同12は、スライス面におけるガラス基板表面の凸部の切断面を示す。

## 【 0 0 5 4 】

ベアリングハイトは、ガラス基板の表面の凸部にのみ着目して、凸部形状を評価する基準をもって、ガラス基板の表面の凹凸を評価するものである。具体的には、ガラス基板表面の凹凸の接触比率が50%の場合を基準高さとし、その接触比率が0.4%の場合の高さ：ベアリングハイト(BH04)が2~7nmの範



囲にあるか否かを評価基準とする。ここで、接触比率は、ベアリングレシオで表される値であり、原子間力顕微鏡（A F M）により測定される。ベアリングレシオとは、ガラス基板表面をある平面でスライスしたときに、ガラス基板表面の凸部の切断面がそのスライス面に占める割合である。したがって、接触比率が 5 0 % の場合とは、スライス面において、凸部の切断面がそのスライス面の半分を占める割合である（図 2（c））。接触比率 5 0 % の場合のスライス面を基準面とし、このスライス面を凸部の先端方向に平行移動すると、接触比率は徐々に小さくなる。そして、接触面積が 0. 4 %（図 2（b））になるまで移動した距離が、接触比率 0. 4 % の場合の高さ B H 0 4 に該当する。すなわち、接触比率が 5 0 % から 0. 4 % になるまで、スライス面を移動した距離が、2 から 7 n m の場合に、ヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティーの問題を解決可能なガラス基板であることを見出した。

## 【 0 0 5 5 】

なお、図 3 にこの発明の代表例と共にベアリングレシオとベアリングハイトの関係を簡単に示す。

## 【 0 0 5 6 】

このような評価基準は、ガラス基板表面の凹凸形状に関する本発明者らの多くの実験とその結果の解析とにより初めて見い出され導入されたものである。すなわち、磁気ヘッドとガラス基板表面の関係において、それらの接触特性および磁気ヘッドの飛行安定性について詳細に比較検討した結果、ガラス基板表面のベアリングハイトが磁気ヘッドの飛行安定性と直接的な関連のあるパラメータであることを見出したことに端緒する。これに関し、B H 0 4 がそれぞれ異なる情報記録媒体を多数作製し、これを減圧下 2 6 . 7 k P a（2 0 0 T o r r）で磁気ヘッドの定点浮上テストを行った。その結果の一部を図 4 に記載する。一般に磁気ヘッドの浮上高さ（フライングハイト）は環境圧力の低下と共に小さくなるため、減圧下では磁気ヘッドとガラス基板の接触が一層生じ易くなる。よって、減圧下でのテストは、ヘッドクラッシュ耐力に関する一種の加速試験として位置付けられる。

## 【 0 0 5 7 】

C S S 方式に関しては、従来からガラス基板表面の凹凸形状について種々の検討が行われており、 $R_a$ 、 $R_{max}$ 、最大突起高さ $R_p$ 、突起密度、突起高さまたは突起サイズなど種々のパラメータによる好適範囲が提案されている。ここで、最大突起高さ $R_p$ は、測定エリア $20\mu m \times 20\mu m$ で観察され突起の最大値である。

## 【 0 0 5 8 】

しかし、これらの検討は、C S S ゾーンにおける摩擦、摩耗に関する最適化のためのものであり、データゾーンにおける磁気ヘッドの低浮上時の飛行安定性またはサーマルアスペリティを考慮したものではない。

## 【 0 0 5 9 】

図4に示すように、 $BH04$ が $2nm$ を境として、それ未満では数時間でヘッドクラッシュが発生するようになる。これは、 $BH04$ が $2nm$ より小さくなると、磁気ヘッドの飛行安定性が急激に低下するためであると考えられる。一方、 $BH04$ が $7nm$ を越えると、突出した凸部との衝突に起因するヘッドクラッシュの発生確率が高まり、またサーマルアスペリティの発生頻度も上昇する。

## 【 0 0 6 0 】

$BH04$ は、 $3 \sim 6.5nm$ がより好ましく、さらには $3.5 \sim 6.0nm$ が好適である。下限値を3または $3.5nm$ 以上とするのは、上記ガラス基板を情報記録媒体に加工する際にテープバーニッシュと呼ばれる異物除去工程があり、そこでの削り代を残しておくためである。このように高めに設定された下限値により、目的とする性能を備えたガラス基板の生産歩留まりが向上する。一方、上限値を低く設定することで、フライングハイトの設計値が低くても、ヘッドクラッシュの発生頻度を低下させることができる。また、例えば高山のような気圧の低い過酷な環境下でも、情報記録装置の信頼性を向上させることができる。

## 【 0 0 6 1 】

さらに、ガラス基板表面の凹凸形状は、接触比率が $50\%$ の場合を基準高さとしたときの接触比率 $0.1\%$ における高さ $BH01$ が $2 \sim 10nm$ であることが好ましい。これは、後述の実施例で証明されているように、 $BH01$ が $10nm$ を越えると、ヘッドクラッシュの発生確率が高まるためである。なお、通常は、

BH01  $\geq$  BH04 である。

【0062】

【実施例】

以下、実施例および比較例により本発明をさらに具体的に説明する。

【0063】

以下の工程を経て表1に示す情報記録媒体用ガラス基板を製造した。

【0064】

【表1】

スクラップ表面処理条件														表面形状評価				メディア特性評価								
スポンジの種類														スクラップ液				圧力 gf/cm <sup>2</sup>	回転数 r p m	時間 秒	突出した凸部		テクスチャー	定点浮上		連続 シーク *3
表面層				下地				100% びり込み Kg	体積率種類	硬度 JIS-C	厚み mm	平均 開口径 μm	R D	突起数/0.01mm <sup>2</sup>	BH04	傷 *1	ヘッド *2									
体積率種類	硬度 JIS-C	厚み mm	平均 開口径 μm	100% びり込み Kg	体積率種類	硬度 JIS-C	厚み mm																			
1	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	4.5	0	0	3.5	無	無	無							
2	オキシ系 ポリウレタン	40	0.4~ 0.6	50~ 60	50	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	9.0	0	0	4.1	無	無	無							
3	オキシ系 ポリウレタン		0.4~ 0.6	50~ 60	130	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	4.8	0	0	3.7	無	無	無							
4	オキシ系 ポリウレタン	85	0.4~ 0.6	50~ 60	250	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	4.1	0	0	3.1	無	無	無							
5	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	20	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	8.5	0	0	3.6	無	無	無							
6	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	100	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	4.5	0	0	3.3	無	無	無							
7	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	4.9	0	0	3.6	無	無	無							
8	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	5.0	0	0	3.7	無	無	無							
9	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	0.5	1%KOH	400	100	20	4.3	0	0	3.4	無	無	無							
10	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	20	1%KOH	400	100	20	5.1	0	0	3.6	無	無	無							
11	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	30~ 40	10	1%KOH	400	100	20	4.4	0	0	3.4	無	無	無							
12	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	0.01%HF	400	100	20	5.0	0	0	4.5	無	無	無							
13	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	9.5	0	0	4.3	無	無	無							
14	オキシ系 ポリウレタン	75	0.4~ 0.6	50~ 60	200	オキシ系 ポリウレタン	15~ 20	10	1%KOH	400	100	20	4.3	0	0	3.4	無	無	無							
1	PVF (75-Cは5~10、厚みは10mm)													30.2	11	71	7.3	有	無	-						
2	PVF (75-Cは5~10、厚みは10mm)													10.3	1	3	1.6	有	有	-						
3	オキシ系 ポリウレタン	15	0.4~ 0.6	55	30	オキシ系 ポリウレタン	15~ 35	10	1%KOH	400	100	20	23.1	2	42	7.2	有	有	-							

\*1: 減圧下の定点浮上テスト (2.4時間) 後の傷・汚れの有無

\*2: 減圧下の定点浮上テスト (2.4時間) におけるヘッドクラッシュの有無

\*3: 1000時間のドライテストにおけるヘッドクラッシュの有無

## 【0065】

## (実施例1)

加工工程

厚さ1.0mmのアルミノシリケートガラス ( $\text{SiO}_2$ : 66.0mol%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 11.0mol%,  $\text{Li}$ : 8.0mol%,  $\text{Na}_2\text{O}$ : 9.0mol%,  $\text{MgO}$ : 2.4mol%,  $\text{CaO}$ : 3.6mol%,  $\text{K}_2\text{O}$ : 0.2mol%,  $\text{SrO}$ : 2.0mol%) から、外径65mm、内径20mmのドーナツ状ディスクを切り出した。

## 【0066】

研磨工程

このドーナツ状のディスクを、アルミナ砥粒を用いる定法のラッピング、ポリッシングおよびファイナルポリッシングの各研磨工程に適し、厚さ0.6mmまで表面研磨した。なお、ファイナルポリッシングでは、酸化セリウム ( $\text{CeO}_2$ ) を含有する研磨剤 (三井金属鉱業株式会社製のミレーク) とスウェードパッド (鐘紡株式会社製のBELLATRIX) を用いて研磨した。本工程で研磨されたガラス基板表面の最大突起高さ  $R_p$  は56.8nmであった。

## 【0067】

洗浄、テクスチャー処理工程

純粋のシャワーで洗って、ガラス基板表面に弱く付着した研磨剤を除去した後、50℃に保持した0.01質量%フッ化水素溶液の浴中にガラス基板を2.5分間浸漬し、約48kHz、 $1\text{W}/\text{cm}^2$ の超音波を2.5分間照射した。その後、40℃に保持した市販のアルカリ溶液 (pH11: 株式会社ケミカルプロダクツ製のRB25) の浴中にガラス基板を2.5分間浸漬し、約48kHz、 $1\text{W}/\text{cm}^2$ の超音波を照射した。このガラス基板をアルカリ溶液の浴中から引き上げて、純粋浴中に浸しリンスしてアルカリ溶液を除去した。最後に、ガラス基板を純粋浴中で3回リンスし、イソプロピルアルコールの浴に浸漬して約48kHzの超音波を2分間照射した後、イソプロピルアルコール蒸気中で1分間乾燥させた。本工程で処理されたガラス基板表面の最大突起高さ  $R_p$  は35.9nmであった。

## 【0068】

化学強化工程

試薬1級の硝酸ナトリウム40%と試薬1級の硝酸カリリウム60%の混合溶液塩中にガラスを浸漬し、380℃で3時間保持してイオン交換を行い化学強化した。化学強化を終えたサンプルは除冷し、ガラス基板に付着した強化塩は純粋浴中で洗い流した。本工程で強化されたガラス基板表面の最大突起高さ $R_p$ は36.5nmであった。

## 【0069】

スクラブ表面処理（異常突起除去）工程

続いて、ウレタンスポンジ（アスカー硬度10、厚み10mm）にポリカービネート系ポリウレタン製の表面層（硬度（アスカーC）=75、樹脂の100%モデュラス=200kg、平均開口径=50~60 $\mu$ m、厚み=0.6mm、海綿体状タイプ）を両面テープで貼り合わせたスクラブスポンジを用いてスクラブ洗浄を行った。このとき、スポンジの回転数を400rpm、スポンジの押圧力は9800Pa（100gf/cm<sup>2</sup>）とし、回転する平面スポンジの中心部から毎分30mlで、pH11の1質量%水酸化カリウム（KOH）水溶液をスポンジ中心部から毎分100mlで供給して、スクラブ洗浄を20秒間行った。

## 【0070】

仕上げ洗浄工程

その後、40℃に保持した市販のアルカリ溶液（pH11：株式会社ケミカルプロダクツ製のRB25）の浴中にガラス基板を2.5分間浸漬し、約48kHz、1W/cm<sup>2</sup>の超音波を2.5分間照射した。このガラス基板をアルカリ溶液の浴中から引き上げて、純粋浴中に浸しリンスしてアルカリ溶液を除去した。最後にガラス基板を純粋浴中で3回リンスし、イソプロピルアルコールの浴に浸漬して約48kHzの超音波を2分間照射した後、イソプロピルアルコール蒸気中で2分間乾燥させた。

## 【0071】

成膜工程

このガラス基板上にスパッタリング法でNiAlシード層、CrMo下地層、

C o C r P t 磁性層及びC系保護膜を順次形成し、さらに浸漬法によりパーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を形成し、情報記録媒体を製造した。

【 0 0 7 2 】

(実施例 2 ～ 4)

スクラブ表面処理工程で使用するスポンジ表面層のアスカー硬度が 4 0 , 7 0 , 8 5 のものを用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、それぞれ実施例 2 , 3 , 4 とした。

【 0 0 7 3 】

(実施例 5 ～ 6)

スクラブ表面処理工程で使用するスポンジ表面層の平均開口径が 2 0  $\mu$  m、1 0 0  $\mu$  m のものを用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、それぞれ実施例 5 , 6 とした。

【 0 0 7 4 】

(実施例 7 ～ 8)

スクラブ表面処理工程で使用するスポンジ表面層の樹脂種類がポリエステル系ポリウレタン、ポリエーテル系ポリウレタンのものを用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、それぞれ実施例 7 , 8 とした。

【 0 0 7 5 】

(実施例 9 ～ 1 0)

スクラブ表面処理工程で使用する下地層のウレタンスポンジの厚みが 0 . 5 m m、2 0 m m のものを用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、それぞれ実施例 9 , 1 0 とした。

【 0 0 7 6 】

(実施例 1 1)

スクラブ表面処理工程で使用する下地層のウレタンスポンジの硬度 (アスカー C) が 3 0 ～ 4 0 のものを用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、実施例 1 1 とした。

【 0 0 7 7 】

(実施例 1 2)

スクラブ表面処理工程で使用するスクラブ液に pH 3 の 0. 0 1 質量%フッ酸 (HF) 水溶液を用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、実施例 1 2 とした。

【 0 0 7 8 】

(実施例 1 3)

スクラブ表面処理工程で使用するスポンジが下地層を有さないこと、スポンジの硬度 (アスカー C) が 7 0 であること以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、実施例 1 3 とした。

【 0 0 7 9 】

(実施例 1 4)

化学強化処理を行わなかったことを除いて実施例 1 と同じ条件で処理を行い、実施例 1 3 とした。

【 0 0 8 0 】

(比較例 1)

スクラブ表面処理工程で使用するスポンジの厚みが 1 0 mm の P V F スポンジを用いたこと、スポンジの硬度 (アスカー C) が 5 ~ 1 0 であること以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、比較例 1 とした。

【 0 0 8 1 】

(比較例 2)

スクラブ条件を 1 0 % 質量 KOH、7 0 0 r p m、5 0 0 g f / c m<sup>2</sup>、8 0 0 s e c としたことで実施例 1 と同じ条件で処理を行い、比較例 2 とした。

【 0 0 8 2 】

(比較例 3)

スクラブ表面処理工程で使用するスポンジ表面層の硬度 (アスカー C) が 1 5 のものを用いたこと以外は実施例 1 と同じ条件で処理を行い、比較例 3 とした。

【 0 0 8 3 】

#### ガラス基板の形状評価

上記実施例 1 ~ 1 4 および比較例 1 ~ 3 のガラス基板の異常突起をテクスチャーを走査形プローブ顕微鏡 : A F M (デジタルインスツルメンツ製の Nanoscope I



IIa)、タッピングモードを用いて測定した。異常突起の指標としては最大突起高さ $R_p$ 、高さ $20\text{ nm}$ の突起数、高さ $10\text{ nm}$ 突起数を測定した。ここで、最大突起高さ $R_p$ は、測定エリア $20\text{ }\mu\text{ m}\times 20\text{ }\mu\text{ m}$ で観察される最大突起高さを表す。高さ $10\text{ nm}$ 、 $20\text{ nm}$ の突起数は、測定エリア内の突起数を表すが、その存在確率からAFM視野面積が合計で $0.01\text{ mm}^2$ になるように調整した。

【0084】

テクスチャーの指標としては、ガラス基板の表面凹凸の接触比率が $50\%$ の場合を基準高さとし、その接触比率が $0.4\%$ の場合の高さであるベアリングハイト $BH04$ を用いた。接触比率はベアリングレシオで表される値であり、ベアリングレシオとはガラス基板である平面でスライスしたときに、ガラス基板表面の凸部の切断面がそのスライス面に占める割合である。接触比率 $50\%$ の場合のスライス面を基準面とし、このスライス面を凸部の先端方向に平行移動すると、接触比率は除々に小さくなる。そして、接触面積が $0.4\%$ になるまで移動した距離が、接触比率の $0.4\%$ の場合の高さ $BH04$ に相当する。

【0085】

本発明者らは、ガラス基板表面のベアリングハイトが磁気ヘッドの飛行安定性（磁気ヘッドが飛行中にガラス基板表面と接触しないこと）と直接的な関連のあるパラメータであること、すなわち $BH04$ が $2\text{ nm}$ より小さくなると、あるいは $7\text{ nm}$ を超えるとヘッドクラッシュの発生確率が高まり、サーマルアスペリティの発生頻度も上昇することを見い出している。 $BH04$ が $2\text{ nm}$ より小さいと磁気ヘッドの飛行安定性が急激に低下し、 $7\text{ nm}$ を超えると突出した凸部との衝突に起因するヘッドクラッシュの発生確率が高まると推定している。 $BH04$ がそれぞれ異なる情報記録媒体を多数作製し、これを減圧下 $26.7\text{ kPa}$ （ $200\text{ Torr}$ ）で磁気ヘッドの定点浮上テストを行った結果を図4に示した。

【0086】

#### 情報記録媒体の性能評価

情報記録媒体に対して、減圧下 $26.7\text{ kPa}$ （ $200\text{ Torr}$ ）で $24$ 時間の定点浮上テストを行った。またテスト後の磁気ヘッドと情報記録媒体の表面を光学顕微鏡で観察し、傷や汚れの有無を確認した。

## 【 0 0 8 7 】

24時間の定点浮上テストでクラッシュせず、テスト後の磁気ヘッドと情報記録媒体の表面に傷や汚れが観察されなかったものについては、さらに、定法に従いハードディスクドライブに組み込み、フライングハイト15nm、回転数10,000rpmで1000時間連続シークテストを行いヘッドクラッシュの有無を調べた。

## 【 0 0 8 8 】

実施例1～14から、スクラブ表面処理工程で使用したスポンジの硬度（アスカ-C）が40以上であると、10nm、20nmの突起がなく、Rp値が10nm以下でBH04が2～7nmの高さの揃ったテクスチャーが得られることが分かる。また、情報記録媒体にした時もヘッドクラッシュは発生せず、また、テスト後の磁気ヘッドおよび情報記録媒体の表面に傷および汚れは認められなかった。これらの効果は、から、スクラブ表面処理工程で使用する水溶液として酸性のものを用いても（実施例12）、スポンジに下地層がなくても（実施例13）も、化学強化処理が施されなくても（実施例14）、得ることができることが分かる。

## 【 0 0 8 9 】

比較例1から、スクラブ表面処理工程で使用するスポンジがPVFスポンジであると異常突起が除去できないことが分かる。BH04も7nmより大きくなり、情報記録媒体にした時に定点浮上テスト後にヘッドやガラス基板に傷が発生した。

## 【 0 0 9 0 】

比較例2では、PVFスポンジを用いてスクラブを過剰にすると異常突起は減少するが、反面BH04は2nmより小さくなりテクスチャー自体も過剰に削られることが分かる。情報記録媒体にした時も定点浮上テストでヘッドクラッシュが発生した。

## 【 0 0 9 1 】

実施例1～14と比較例3とを比較することにより、スクラブ表面処理工程で使用するスポンジ表面の硬度（アスカ-C）が40より小さいと異常突起が除去

できないことが分かる。BH04も7nmより大きくなり、情報記録媒体にした時に定点浮上テスト後にヘッドやガラス基板に傷が発生した。

#### 【0092】

実施例1～4を比較することにより、スポンジの表面層樹脂の100%モデュラスが45kg以上で10nm、20nmの突起がない良好なテクスチャーが得られ、100%モデュラスが130kg以上ではRp値が5nm以下のより高さの揃ったテクスチャーを作製することができることが分かる。

#### 【0093】

実施例5～6を比較することにより、スポンジの表面層の開口径が20μm以上で10nm、20nmの突起がなく、Rp値が10nm以下の高さの揃ったテクスチャーが得られ、開口径が50μm以上ではRp値が5nm以下のより高さの揃ったテクスチャーを作製することができることが分かる。

#### 【0094】

実施例1と実施例7～8を比較することにより、スポンジの表面層の樹脂種類は、ポリエーテル系、ポリエステル系よりもポリカーボネート系ポリウレタンを使用する方が、Rp値はより減少し、高さの揃ったテクスチャーを作製することができることが分かる。

#### 【0095】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項1記載の製造方法によれば、研磨されたガラス基板の表面を硬度が日本ゴム協会標準規格SRISO101のアスカーCで40以上であるスポンジを用いてスクラブ表面処理するので、スポンジがガラス基板と接触する部分が微視的に硬く、巨視的にしなやかであることに起因するスポンジが持つ長所、すなわち、異物等が混入した際にガラス基板に傷がつきにくかったり、スポンジとガラス基板の平行度が多少ずれてもスポンジのしなやかさにより緩和できるという長所を保ちつつ、ガラス基板の不均一エッチングが原因の異常突起や強固に付着した異物を除去することが可能となり、異常突起や突起高さの揃ったテクスチャーを作製することができ、その結果、このガラス基板を情報記録媒体として用いたときに、フライハイトの狭小化と同時にヘッドクラッ

シュおよびサーマルアスぺリティが発生するのを防止することができる。

【 0 0 9 6 】

請求項 2 記載の製造方法によれば、スポンジが、下地層と、該下地層の表面層とから成り、該表面層の硬度がアスカ-C で 4 0 以上であるので、請求項 1 記載の製造方法による作用効果を確実に奏することができる。

【 0 0 9 7 】

請求項 3 記載の製造方法によれば、スポンジの表面層は、1 0 0 % モデュラスが 4 5 k g 以上である樹脂から成るので、ガラス基板表面上のテクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を除去することができる。

【 0 0 9 8 】

請求項 4 記載の製造方法によれば、樹脂は、ポリカーボネート系ポリウレタン樹脂であるので、スポンジの耐薬品特性を向上させることができる。

【 0 0 9 9 】

請求項 5 記載の製造方法によれば、スポンジの表面層は、平均開口径が 3 0  $\mu$  m 以上の海綿体から成るので、テクスチャーを過剰に削り取らずに異常突起を良好に除去することができる。

【 0 1 0 0 】

請求項 6 記載の製造方法によれば、スクラブ表面処理を p H 8 以上のアルカリ性水溶液を用いて行うので、除去した異常突起とガラス基板との間に静電反発力を働かせて除去した異常突起の再付着を防止することができる。

【 0 1 0 1 】

請求項 7 記載の製造方法によれば、スクラブ表面処理を p H 5 以下の酸性水溶液を用いて行うので、金属性の不純物を効果的に溶解し、除去することができる。

【 0 1 0 2 】

請求項 1 1 記載の情報記録媒体用ガラス基板によれば、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0 . 4 % であるガラス基板の表面のベアリングハイト B H 0 4 が 2 ~ 7  $\mu$  m であるので、異常突起や突起高さの揃ったテクスチャーを作製することができ、その結果、このガラス基板を情報記録媒体として用いたときに

、フライハイトの狭小化と同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティが発生するのを防止することができる。

【 0 1 0 3 】

請求項 1 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板によれば、原子間力顕微鏡により測定される接触比率が 0. 1 % であるガラス基板の表面のベアリングハイト B H 0 1 が 2 ~ 1 0  $\mu$  m であるので、異常突起や突起高さの揃ったテクスチャーを製作することができ、その結果、このガラス基板を情報記録媒体として用いたときに、フライハイトの狭小化と同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティが発生するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、スクラブ表面処理方法の概略説明図であり、( a ) は、カップ状平面スポンジを使用する場合、( b ) は、ロール状スポンジを使用する場合を夫々示す。

【図 2】

テクスチャー処理を行ったガラス基板表面の凹凸の概念図であり、( a ) は、ガラス基板表面の凹凸を示し、( b ) は、図 2 ( a ) の A - A 線断面図であり、( c ) は、図 2 ( a ) の B - B 線断面図である。

【図 3】

ベアリングレシオとベアリングハイトの代表的な関係図である。

【図 4】

B H 0 4 とヘッドクラッシュの相関図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板表面の凹凸形状
- 1 0 ベアリングレシオ 0. 4 % のスライス面
- 1 1 ベアリングレシオ 5 0 % のスライス面 ( 基準面 )
- 1 2 スライス面におけるガラス基板表面の凸部の切断面
- 2 0 ガラス基板
- 2 1 スポンジ

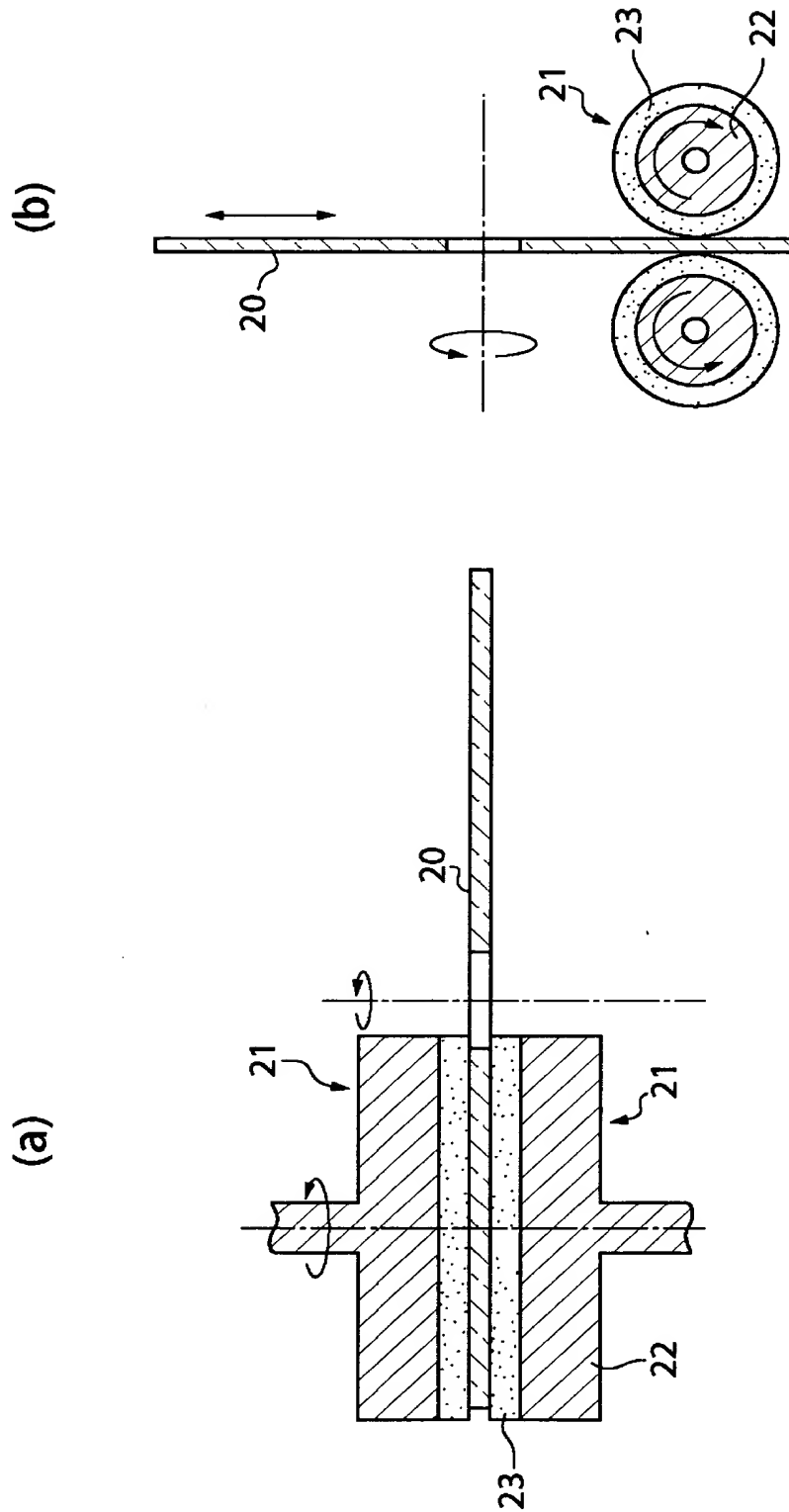
●  
特 2 0 0 0 - 3 1 0 4 7 7

2 2 下地層

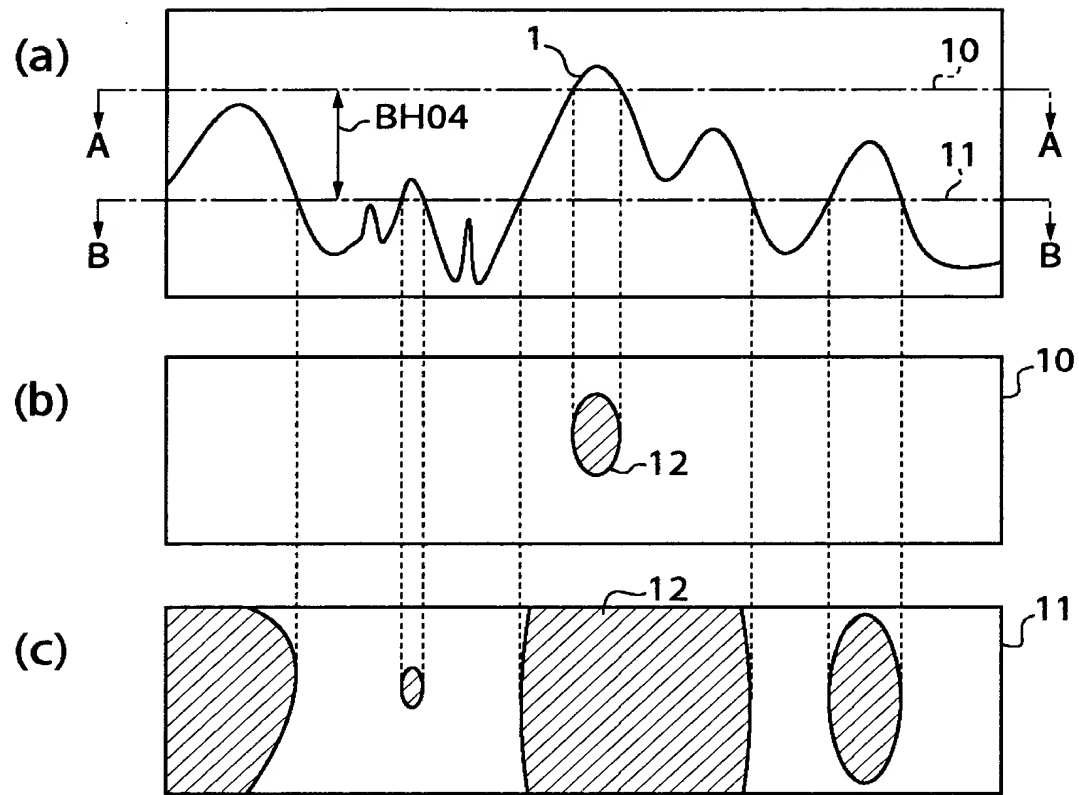
2 3 表面層

【書類名】 図面

【図 1】

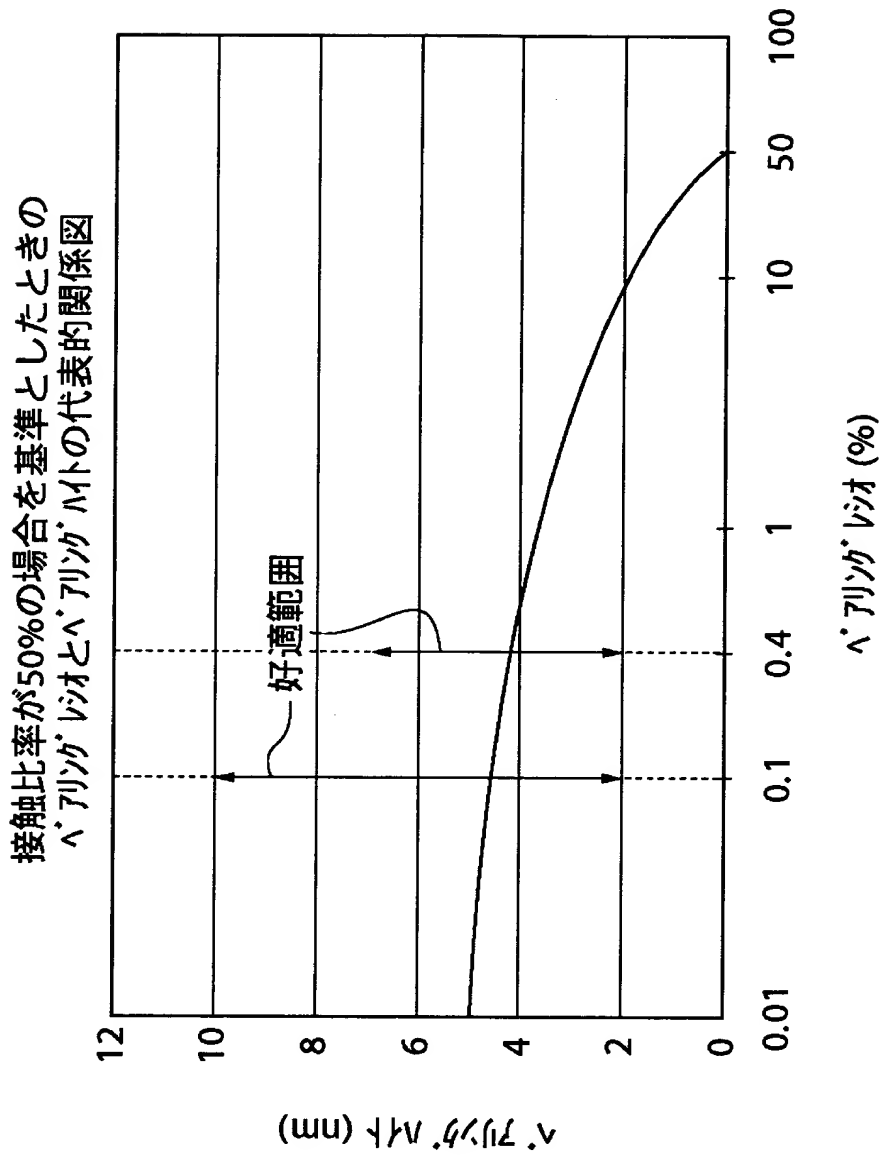


【図 2】

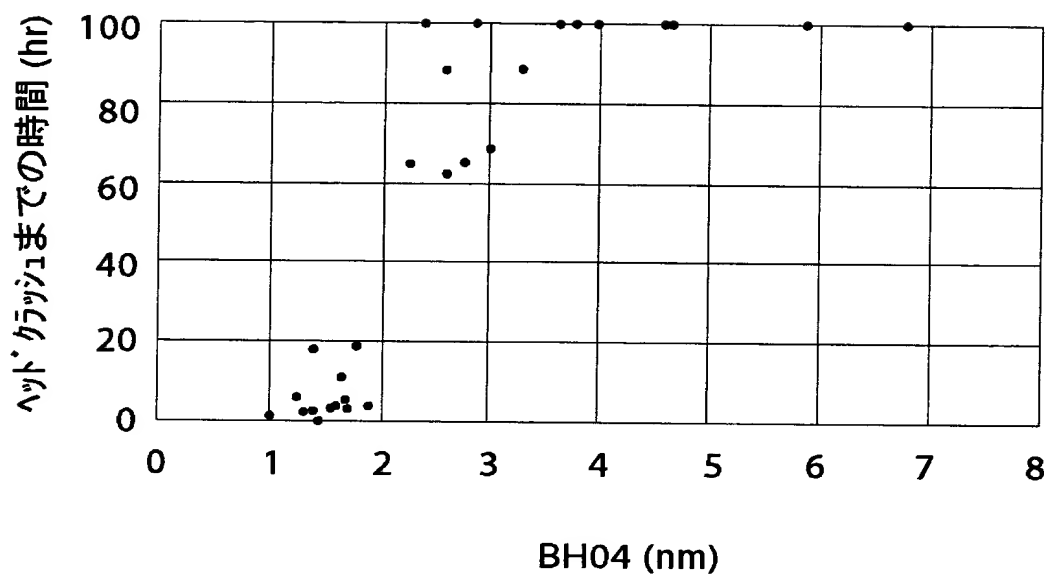




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表面凹凸を最適化することによりフライングハイトの狭小化に寄与し、同時にヘッドクラッシュおよびサーマルアスペリティーを起こさない情報記録媒体用ガラス基板およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 ハードディスク等の情報記録装置に使用される情報記録媒体用ガラス基板は、ガラスおよび結晶化ガラスから成り、ガラス基板の表面層の改質のために、エッチングによるテクスチャー処理が施される。次いで、エッチング処理により必然的に形成される異常突起をスクラブ表面処理により除去する。このスクラブ表面処理は、ディスク状のガラス基板 2 0 を円筒状のブラシスポンジ 2 1 で挟み、ガラス基板 2 0 とブラシスポンジ 2 1 を回転させることにより行う。このスポンジ 2 1 は、下地層（表面層以外の部分） 2 2 と、表面層 2 3 とから成ってもよく、表面層 2 3 の硬度が日本ゴム協会標準規格 S R I S O 1 0 1 のアスカー C で 4 0 以上である。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 00P290

【提出日】 平成12年10月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000-310477

【補正をする者】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 三谷 一石

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 斉藤 靖弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝

子株式会社内

【氏名】 梅山 竜郎

【その他】 発明者の斉藤靖弘を斉藤晴弘と誤記して出願しました。

正しい発明者 斉藤靖弘と補正致します。

【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日 1990年 8月22日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号  
氏 名 日本板硝子株式会社
2. 変更年月日 2000年12月14日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
氏 名 日本板硝子株式会社